

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁷

G02F 1/133

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 99800884.2

[43]公开日 2000年11月8日

[11]公开号 CN 1272922A

[22]申请日 1999.6.1 [21]申请号 99800884.2

[30]优先权

[32]1998.6.2 [33]JP [31]151829/1998

[32]1998.11.30 [33]JP [31]338566/1998

[86]国际申请 PCT/JP99/02916 1999.6.1

[87]国际公布 WO99/63394 英 1999.12.9

[85]进入国家阶段日期 2000.2.1

[71]申请人 日本写真印刷株式会社

地址 日本京都府京都市

[72]发明人 高木孝之 桥本孝夫 沟口努

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

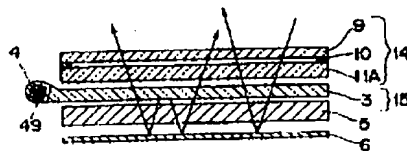
代理人 梁永 陈景峻

权利要求书 3 页 说明书 17 页 附图页数 7 页

[54]发明名称 配置前照光的触摸屏装置

[57]摘要

一个反射型液晶显示器(5),一个包括(0.3—2.0mm厚的)透明导光板(3)和设置在导光板一个端面上的光源(4)的前照光单元(15);和一个透明触摸屏(14)依次层叠在反射板(6)上。



BEST AVAILABLE COPY

4 2 7 4 2 2 8 0 0 1 1 N S S I

知识产权出版社出版

权 利 要 求 书

1. 一种配置前照光的触摸屏装置, 包括: 一个反射型液晶显示器 (5); 一个包括透明导光板 (3) 和设置在导光板一个端面上的光源 (4) 的前照光单元; 和一个透明触摸屏 (14), 它们依次层叠在反射板 (6) 上。

2. 根据权利要求 1 所述的配置前照光的触摸屏装置, 其特征在于透明触摸屏 (14) 是电阻型透明触摸屏, 具有通过透明树脂层 (12) 粘结到透明触摸屏下部的前照光单元的上部。

3. 根据权利要求 1 所述的配置前照光的触摸屏装置, 其特征在于透明触摸屏 (14) 是电阻型薄膜类透明触摸屏, 前照光单元的上部与透明触摸屏的下部通过透明树脂层 (12) 粘结。

4. 根据权利要求 1-3 中任意一个所述的配置前照光的触摸屏装置, 其特征在于导光板上具有使用墨水形成在至少一个表面上、微小的多边形或圆形点阵渐变图案, 点的大小不大于 $200\mu\text{m}$, 面积比不大于 60%, 墨水的主要成分是折射率高于导光板的透明或半透明树脂。

5. 根据权利要求 4 所述的配置前照光的触摸屏装置, 其特征在于导光板 (3) 上具有利用墨水形成的点阵渐变图案, 墨水的主要成分是折射率高于导光板的透明或半透明树脂, 还包括可散射光的色素。

6. 根据权利要求 1-3 中任意一个所述的配置前照光的触摸屏装置, 其特征在于至少导光板 (3) 的一侧由折射率高于导光板的透明或半透明树脂构成。

7. 根据权利要求 1-6 中任意一个所述的配置前照光的触摸屏装置, 其特征在于至少导光板 (3) 的一侧形成有细粒状图案。

8. 根据权利要求 1-6 中任意一个所述的配置前照光的触摸屏装置, 其特征在于至少在导光板 (3) 面对反射型液晶显示器的一侧形成有多个棱镜, 棱镜以 $30-500\mu\text{m}$ 的间距和 $30-100\mu\text{m}$ 的幅宽形成于导光板上, 平行于显示器的一个入射端面。

9. 根据权利要求 1-8 中任意一个所述的配置前照光的触摸屏装置,

其特征在于透明触摸屏包括: 一个上电极片, 上电极片上具有形成在膜状绝缘基底的下表面上的上电极; 和一个下电极片, 下电极片

上形成在 具有微小的突起和凹陷膜状或片状绝缘基底的上表面上的下电极，其中上电极片和下电极片通过电极之间的空气层彼此面对布置，和

其中，导光板通过透明树脂层粘合到透明触摸屏的后表面，透明
5 触摸屏和前照光单元结为一体。

10. 根据权利要求 9 所述的配置前照光的触摸屏装置，其特征在于微小突起和凹陷的凹部由绝缘基底整个上表面上的许多微小凹陷构成。

11. 根据权利要求 10 所述的配置前照光的触摸屏装置，其特征在
10 于远离光源的微小凹陷的面积比大于光源附近微小凹陷的面积比。

12. 根据权利要求 9-11 中任意一个所述的配置前照光的触摸屏装置，其特征在于带有微小突起和凹陷的膜状绝缘基底有多个通过透明的微小珠粒模制在树脂中而形成的微小突起。

13. 根据权利要求 9-11 中任意一个所述的配置前照光的触摸屏装
15 置，其特征在于微小突起和凹陷中的突起通过涂敷和印刷包含微小透明珠粒而形成在涂层中。

14. 根据权利要求 13 所述的配置前照光的触摸屏装置，其特征在
于涂层形成在点阵渐变图案中，该图案在远离光源处的面积比大于光源附近的面积比。

20 15. 根据权利要求 1-14 中任意一个所述的配置前照光的触摸屏装置，其特征在于导光板包括：一个位于触摸屏一侧的平面；和位于液晶显示器一侧的具有平面的平面部分（33a）和具有倾斜表面的倾斜部分（33b），从导光板一侧进入的光束在平面部分的平面上反射，进入导光板内部，光束从倾斜部分的倾斜表面向外部投射。

25 16. 根据权利要求 15 所述的配置前照光的触摸屏装置，其特征在于由导光板的光源所在端面 and 处于触摸屏一侧的导光板表面之间形成的角度是 $88-92^\circ$ ，平面部分的平面和倾斜部分的倾斜面之间的夹角不小于上述角度并小于 180° ，其中倾斜部分在与液晶显示器一侧表面上的导光板入射面的相反方向邻近平面部分。

30 17. 根据权利要求 1-16 中任意一个所述的配置前照光的触摸屏装置，还包括在液晶显示器一侧的导光板的表面上形成一个折射率小于导光板的透明层（34）。

18. 根据权利要求 1-17 中任意一个所述的配置前照光的触摸屏装置, 其特征在于导光板具有 0.3 - 2.0mm 的厚度.

说明书

配置前照光的触摸屏装置

5 本发明涉及一种配置前照光的触摸屏装置，该装置具有对与触摸屏（触敏板）结为一体的液晶显示器照明的前照光。根据本发明的配置前照光的触摸屏装置特别适合用于带有反射型液晶显示器的便携式电子设备，如无绳电话、手提电话、科学计算器、笔记本个人电脑、PDAs（个人数字助理）、数字照相机、摄像机、商务应用通讯设备等。

10 轻便小巧的带有液晶显示部分的便携式电子仪器现今得到发展并进入商业应用。用在液晶显示部分的透射型液晶显示器在用于便携式电子设备的情况下需要一种由于电池、充电电池或类似电池驱动的背光。特别是，笔记本电脑、PDAs、数字照相机等所需的彩色显示器需要利用高照度的冷阴极荧光灯作为光源的背光，因而最终要消耗大量的能量，缩短了电池的驱动时间。

15 因此，研究者们研制利用一种反射型液晶显示器，对便携式电子设备不需要背光，减小了功耗。这种类型的液晶显示器现在还没有进入商业应用阶段。不使用背光，反射型液晶显示器只消耗很少的功率。另外，即使当在外界使用，有外部光照的情况下，反射型液晶显示器也展示出很高的可视性。因此，从这一点上看，反射型液晶显示器适于用在便携式电子仪器中。

20 然而，当在不能确保充分的外界光的环境中如室内或晚间使用反射型液晶显示器时，需从前侧对反射型液晶显示器照明，这就导致提出一种具有定位于反射型液晶显示器之上的光源的照明装置（前照光装置）。

25 根据提出的一个例子，照明装置安装在反射型液晶显示器的顶盖部分或可收藏的支架上。在另一种类型的照明装置中，诸如冷阴极荧光灯、灯泡或 LED 适于直接对反射型液晶显示器照明。在另一种不同的照明装置中，把具有光散射特性的树脂板或膜，或具有聚光特性的树脂板或膜安置在光源的前部，间接地对反射型液晶显示器照明。

30 在照明装置的发光体安置于反射型液晶显示器顶盖部分的情形中，顶盖做的很厚，妨碍了便携式电子设备的便携性。反射型液晶显示器的顶盖原本的设计是为了保护反射型液晶显示器不受外界

的撞击，并且因此不主张把受击易碎的发光体设置在顶盖上。

另一方面，安装到支架的照明装置可能会因使用时不小心的操作造成支架或光源的破裂，或在未使用时因为需要一个收容支架的收容机构而致使结构的复杂。

5 本发明设计解决上述的不变之处，并且还有提供一种配置前照光的触摸屏装置之目的，这种装置能够对反射型液晶显示器照明而不损害便携式电子设备的便携性。

在完成这些种种方面时，根据本发明的第一方面，提供了一种配置前照光的触摸屏装置，包括：一个反射型液晶显示器；一个包括透
10 明导光板和设置在导光板一个端面上的光源的前照光单元；和一个透明触摸屏，它们依次层叠在反射板上。

根据本发明的第二方面，提供了一种根据第一方面的配置前照光的触摸屏装置，其中透明触摸屏是阻力型透明触摸屏，具有一个通过透明树脂层粘结到透明触摸屏下部的前照光单元的上部。

15 根据本发明的第三方面，提供了一种根据第一方面的配置前照光的触摸屏装置，其中透明触摸屏是阻力型薄膜类透明触摸屏，前照光单元的上部与透明触摸屏的下部通过透明树脂层粘结。

根据本发明的第四方面，提供了一种根据第一至第三任一方面的配置前照光的触摸屏装置，其中导光板上具有至少形成在一个表面
20 上、使用墨水的微小的多边形或圆形点阵渐变图案，点的大小不大于 $200\mu\text{m}$ ，面积比不大于60%，墨水的主要成分是折射率高于导光板的透明或半透明树脂。

根据本发明的第五方面，提供了一种根据第一方面的配置前照光的触摸屏装置，其中导光板上具有利用墨水形成的点阵渐变图案，墨
25 水的主要成分是折射率高于导光板的透明或半透明树脂，还包括可散射光的色素。

根据本发明的第六方面，提供了一种根据第一至第三任一方面的配置前照光的触摸屏装置，其中至少导光板的一侧由折射率高于导光板的透明或半透明树脂构成。

30 根据本发明的第七方面，提供了一种根据第一至第六任一方面的配置前照光的触摸屏装置，其中至少导光板的一侧形成有细粒状图案。

根据本发明的第八方面，提供了一种根据第一至第六任一方面的配置前照光的触摸屏装置，其中至少在导光板面对反射型液晶显示器的一侧形成有多个棱镜，棱镜以 $30 - 500\mu\text{m}$ 的间距和 $30 - 100\mu\text{m}$ 的幅宽形成于导光板上，平行于显示器的一个入射端面。

5 根据本发明的第九方面，提供了一种根据第一至第八任一方面的配置前照光的透明触摸屏装置，

其中，透明触摸屏包括：一个上电极片，上电极片上具有形成在膜状绝缘基底的下表面上的上电极；和一个下电极片，下电极片上形成在膜状或片状绝缘基底的下电极上表面上具有微小的突起和凹
10 陷，其中上电极片和下电极片通过电极之间的空气层彼此面对布置，和

其中，导光板通过透明树脂层粘合到透明触摸屏的后表面，透明触摸屏和前照光单元结合为一体。

根据本发明的第十方面，提供了一种根据第九方面的配置前照光的透明触摸屏装置，其中微小突起和凹陷的凹部由绝缘基底整个上表
15 面上的许多微小凹陷构成。

根据本发明的第十一方面，提供了一种根据第十方面的配置前照光的透明触摸屏装置，其中远离光源的微小凹陷的面积比大于光源附近微小凹陷的面积比。

20 根据本发明的第十二方面，提供了一种根据第九至第十一任一方面的配置前照光的透明触摸屏装置，其中带有微小突起和凹陷的膜状绝缘基底有多个通过透明的微小珠粒在模制膜状绝缘基之前熔融在树脂中而形成的微小突起。

根据本发明的第十三方面，提供了一种根据第九至第十一任一方面的配置前照光的透明触摸屏装置，其中微小突起和凹陷中的突起通
25 过涂敷和印刷包含微小透明珠粒的墨水而形成在涂层中。

根据本发明的第十四方面，提供了一种根据第十三方面的配置前照光的透明触摸屏装置，其中涂层形成在点阵渐变图案中，该图案在远离光源处的面积比大于光源附近的面积比。

30 根据本发明的第十五方面，提供了一种根据第一至第十四任一方面的配置前照光的触摸屏装置，其中导光板包括：一个位于触摸屏一侧的平面；和一个位于液晶显示器一侧的具有平面的平面部分（33a）

和在液晶显示器一侧具有倾斜表面的倾斜部分(33b),从导光板一侧进入的光束在平面部分的平面上反射到导光板内部,光束从倾斜部分的倾斜表面向外部投射。

5 根据本发明的第十六方面,提供了一种根据第十五方面的配置前照光的透明触摸屏装置,其中,由导光板的光源所在端面 and 处于触摸屏一侧的导光板表面之间形成的角度是 $88-92^{\circ}$,平面部分的平面和倾斜部分的倾斜面之间的夹角不小于上述角度并小于 180° ,其中倾斜部分在与液晶显示器一侧表面上的导光板入射面的相反方向邻近平面部分。

10 根据本发明的第十七方面,提供了一种根据第一至第十六任一方面的配置前照光的触摸屏装置,还包括在液晶显示器一侧的导光板的表面上形成一个折射率小于导光板的透明层。

根据本发明的第十八方面,提供了一种根据第一至第十七任一方面的配置前照光的触摸屏装置,其中导光板具有 $0.3-2.0\text{mm}$ 的厚度。

15 本发明的各个方面和特点将通过下列参考附图对实施例的描述而变得更加清晰,其中:

图 1 是本发明第一实施例中配置前照光的触摸屏装置截面图;

图 2 是便携式电子设备的透视图,是一个具有第一实施例中配置前照光的触摸屏装置的具体实例;

20 图 3 是便携式电子设备的透视图,是另一个具有第一实施例中配置前照光的触摸屏装置的具体实例;

图 4 是第一实施例中配置前照光的触摸屏装置的具体结构截面图;

图 5 是本发明第二实施例中配置前照光的触摸屏装置截面图;

25 图 6 是本发明第三实施例中配置前照光的触摸屏装置截面图;

图 7 是本发明第四实施例中配置前照光的触摸屏装置截面图;

图 8 是本发明第五实施例的配置前照光的触摸屏装置中使用的前照光单元的结构和表面的截面图;

30 图 9 是本发明第六实施例的配置前照光的触摸屏装置中使用的前照光单元的结构和表面的截面图;

图 10 是本发明第七实施例的配置前照光的触摸屏装置中使用的前照光单元的结构和表面的截面图;

图 11 是本发明第八实施例的配置前照光的触摸屏装置中使用的前照光单元的结构和表面的截面图;

图 12 是本发明第九实施例的配置前照光的触摸屏装置中使用的前照光单元的结构和表面的截面图;

5 图 13 是传统的前照光装置的结构截面图;

图 14 是传统的前照光装置与触摸屏粘合的示意图;

图 15 是根据本发明第十实施例的配置前照光的触摸屏装置截面图;

10 图 16 是本发明第十一实施例的配置前照光的触摸屏装置具体结构截面图;

图 17 和 18 是图 16 所示配置前照光的触摸屏装置的导光板两实例局部放大视图;

图 19 是本发明第十一实施例的配置前照光的触摸屏装置改型的具体结构截面图。

15 在对本发明进行描述之前说明一下, 在整个附图中相同的部分用相同的标号。

20 图 1 是具有本发明第一实施例中配置前照光的触摸屏装置的便携式电子设备 1 的截面图。图 2 是本发明第一实施例中配置前照光的触摸屏装置结合其中的便携式电子设备 1A 的具体实例透视图。图 3 是本发明第一实施例中配置前照光的触摸屏装置结合其中的便携式电子设备 1A 的另一具体实例透视图。图 4 是第一实施例中配置前照光的触摸屏装置具体结构截面图。

图 5-7 分别是根据本发明第二至第四实施例的配置前照光的触摸屏装置截面图。

25 图 8-12 表示根据本发明第五至第九实施例的配置前照光的触摸屏装置附近以及前照光单元结构的截面图。

图 15 表示根据本发明第十实施例的配置前照光的触摸屏装置附近以及前照光单元结构的截面图。

30 图 16-19 表示根据本发明第十一实施例的配置前照光的触摸屏装置附近以及前照光单元结构的截面图。

在图 1-12 以及图 15-19 中, 标号 1 至 15 分别表示: 1, 1A, 1B 为便携式电子设备; 3 为一个矩形导光板; 4 为光源; 5 为矩形反

射型液晶显示器；6 为矩形反射板；7 为矩形液晶显示部分；8（8A，8B，8C，8D 和 8E）为光散射层；9 为矩形上电极板；10 为粘附层；11，11A，11B 为矩形下电极板；12 为透明树脂层；13 为矩形支撑体；14 为矩形触摸屏；15 为反射型液晶显示器照明装置（前照光单元）。

5 如图 1 所示，第一实施例的配置前照光的触摸屏装置具有反射型液晶显示器 5，带有 0.3-2.0mm 厚的导光板 3 的前照光单元 15 和设置在导光板 3 端面的光源 4，以及按顺序布置在反射板 6 上的透明触摸屏 14。

 上述配置前照光的触摸屏装置应用在配置有反射型液晶显示器 5
10 和透明触摸屏 14 的便携式电子设备 1 中，这种电子设备譬如是无绳电话，手提电话，科学计算器，笔记本个人电脑，PDA（个人数字助理），数字照相机、摄像机、商务应用通讯设备等（参见图 2-3）。

 图 2 中示出的是一个便携式电子设备 1 的具体实例透视图。便携式电子设备 1 通过透明触摸屏 14 实现输入功能，而透明触摸屏 14 是
15 一个设置在显示部分最上部位的笔式输入装置。图 3 中另一个具体的便携式电子设备 1 除了有一个在显示表面作为输入装置的透明触摸屏 14，还有一个作为输入装置的键盘。

 透明触摸屏 14 可以是一种所谓的电阻型结构。电阻型的透明触摸屏 14，如图 4 中所示，由多层结构组成，包括：绝缘基底的下电极板 11A，如玻璃板或类似物；透明导电膜的下电极和在一个平面中的
20 小点阵多边形和圆形的隔离物设置在一个表面；在电极板的周围通过点阵隔离物和粘附层 10 的绝缘基底的上电极板 9，如具有透明导电膜的上电极的挠性膜。从输入面的一侧局部按压透明触摸屏 14 的表面，使上电极与下电极接触，从而实现电极间的导电以能够输入。透明触
25 摸屏 14 也可以使用电容型、光学型等。

 配置前照光的触摸屏装置是反射外部光线以及从前照光单元 15 来的光线的反射板 6、反射型液晶显示器 5、包括导光板 3 和设置在导光板 3 一个端部的光源 4 的前照光单元 15、以及透明触摸屏 14 等的组合物（参见图 4）。

30 在第二实施例中，透明触摸屏 14 的下电极板 11A 可以是带有电极的挠性膜 11B，类似于上电极板 9（参见图 5）。这称作薄膜型，它的优点在于因用挠性膜代替玻璃做下电极而减轻了重量，并避免了透

明触摸屏 14 易于破裂。在通常的使用中，为了提供刚性的薄膜型透明触摸屏 4，在下电极板 11B 之下连结由丙烯酸酯和聚碳酸酯形成的透明树脂板或类似的透明树脂作为支撑体 13。

5 在第三实施例中，具有图 4 所示结构的具有玻璃下电极板 11A 和前照光单元 15 的透明触摸屏 14 通过透明的自粘附的透明树脂层 12、透明凝胶等粘合（参见图 6）。

透明树脂层 12 通过施加一般的透明自黏合剂，如丙烯酸酯共聚物或丙烯酸酯、尿烷树脂、硅烷树脂或橡胶树脂等获得。透明凝胶通过对凝胶片形成一个透明的聚合物自黏合剂而获得。尿烷系列黏合剂、丙烯酸系列或自然的聚合材料等可用于聚合物自黏合剂。这种布局消除了透明触摸屏 14 和前照光单元 15 之间的空气层。由于空气折射率（1.0）和玻璃或透明树脂的折射率（1.4-1.7）的差别，所以如果空气层存在于下电极板 11A 或 11B 和导光板 3 之间，则降低光的透射率。通过透明树脂层 12 粘结导光板 3 和透明触摸屏 14 的布局去除了导光板 3 和透明触摸屏 14 之间插入的空气层，从而提高了导光板 3 和透明触摸屏 14 之间的光透射率。

在第四实施例中，在薄膜型透明触摸屏 14 上具有由带电极的膜形成的类似于上电极板 9 的下电极板 11B 的情形中，可以省去支撑体，透明触摸屏 14 可以通过透明树脂层 12 直接连结到前照光单元 15（参见图 7）。在这种结构中，前照光单元 15 的导光板 3 还充当透明触摸屏 14 的下电极板 11B 的支撑体 13，使得图 5 结构中支撑体 13 和导光板 3 之间的空气层被除去。光的透射率由此提高。由于薄膜型透明触摸屏 14 的柔软结构，很容易进行透明触摸屏 14 与导光板 3 的连结。

25 在每个实施例中，从最上侧的透明触摸屏 14 进入的外部光线通过前照光单元 15 的导光板 3 和反射型液晶显示板 5，在反射板 6 处被反射，再通过反射型液晶显示板 5、导光板 3 和透明触摸屏 14 被投射到外界。因为外界光线通过显示部分的每个部分两次，所以与透射型液晶显示器相比，反射型液晶显示器 5 中光的透射率降低。因此，删除两层，即空气层和支撑体 13 以提高光透射率很重要。空气层与导光板 3 和下电极板 11A、11B 在折射率上有很大的差别，这导致光在空气层与其它层界面处的反射有很大的损失。

例如，当把透明丙烯酸板用作透明导光板时，由于丙烯酸板和空气层之间的折射率之差而引起的表面反射将导致近似 7% 的损失。所以省略空气层将对提高光透射率有好的作用。上述实例中的 7% 的损失可以降低。

5 下面将描述前照光单元 15。

导光板 3 叠置在反射型液晶显示器 5 上的这种结构需要导光板 3 具有充分的光透射率，不阻碍液晶显示器的可视度。

由透明树脂形成的薄矩形板可以用作导光板 3。透明树脂是指具有较高的透明度和光导性的树脂，如丙烯酸苯乙烯共聚树脂、醋酸纤维酯、丙酸纤维酯、聚甲基戊烯树脂、聚碳酸酯树脂、聚苯乙烯树脂或聚酯树脂等。

在上述第一实施例中，因为透明触摸屏放在上部，所以如果导光板 3 的上下表面之间的距离，即导光板 3 在反射型液晶显示器 5 一侧的表面和导光板在透明触摸屏 14 一侧的表面之间的距离太大时将产生视差，导致显示位置和输入位置之间的位移。当导光板 3 的厚度设置成小到 0.3-2.0mm 时，导光板 3 在反射型液晶显示器 5 一侧的表面和导光板在透明触摸屏 14 一侧的表面之间的距离将维持在不大于 3.0mm。导光板 3 的厚度最好在 0.3-1.5mm。当导光板的厚度小于 0.3mm 时，导光板 3 难于制造，并且不能从光源 4 位于的导光板 3 的一个端面部分获得充足的光量。当导光板的厚度超过 2.0mm 时，前照光单元 15 的重量和厚度增加，丧失了便携性。导光板 3 可以做成除均匀厚度的平板形以外的楔形等形状。

在导光板 3 的上下表面制成镜面状态的情形中，入射光入射到与导光板 3 的入射端面相对的端面上，同时在两端面上重复全反射。其结果是几乎没有任何光线投射到前部，即入射端面和相对的端面。为了解决这一问题，至少在导光板 3 对着反射型液晶显示器 5 或显示面一侧的面上设置光散射层 8，使得导光板 3 中的光线传向反射型液晶显示器 5。当由此构成的具有散射层 8 的导光板 3 叠置在反射型液晶显示器 5 上时，反射型液晶显示器 5 被充分地照明。从光源 4 发出的光继续前进到与导光板 3 的入射端面相对的端面，同时在导光板 3 中经历重复的全反射，照亮整个反射型液晶显示器 5。

导光板 3 的光散射层 8 需要有对外部光线的充分的光透射率而又

不妨碍液晶显示器的可视性。因此，适于假设光散射层 8 有一个精细的形状，具体地说是一个渐变图案，颗粒的形式、棱镜形状等。

通过丝网印刷形成的渐变点阵通常为背照光型的光散射层 8 采用。在这种情形中的渐变点阵具有不小于 $300\mu\text{m}$ 的直径，并且加入色素以增强光散射性能。如果由此形成的光散射层 8 直接用于前照光单元 15，则当与外部光线使用并开启前照光单元 15 时，液晶显示部分 7 被很高比例的点阵占据，并且可视性下降。

然后，根据本发明的第五实施例，用在配置前照光的触摸屏装置中的前照光单元的光散射层 8 具体设计如下。例如，利用墨水形成点阵渐变图案，墨水的主要成分有一种透明或半透明的树脂，树脂的折射率高于导光板 3 对着反射型液晶显示器 5 一侧的表面的折射率，由此构成一个光散射层 8A。导光板 3 位于显示面一侧的另一表面制成一个镜面（参见图 8）。光散射层 8A 渐变点阵中的每一个点的直径设置成不大于 $200\mu\text{m}$ 且点阵的面积比不大于 60%，由此反射型液晶显示器 5 的可视性增强。进入导光板 3 内部的光线在内侧重复全反射，传向对着导光板 3 入射端面的端面。该光线从形成在导光板 3 的反射型液晶显示器 5 一侧的光散射层 8A 的点阵中投射，然后照射反射型液晶显示器 5。投射到光散射层 8A 上的光量可以通过调节光散射层 8A 的渐变比而调节，并且因此可以均匀地照射反射型液晶显示器 5。

在用于根据本发明第六实施例的配置前照光的触摸屏装置中的前照光单元中，点阵渐变图案可以形成在导光板位于显示面一侧的表面，使用墨水的点具有与上述实施例中的点相同的直径和相同的面积比，墨水的主要成分是折射率高于导光板 3 的透明或半透明树脂并包括可散射光的色素，由此构成光散射层 8B（参见图 9）。在这种情况下，进入导光板 3 的光线被形成于导光板 3 的显示面一侧的光散射层 8B 中的点阵不规则地反射和散射并投射到反射型液晶显示器 5 的一侧表面，由此照明反射型液晶显示器 5。由于混合在光散射层 8B 的墨水中的散射色素，光被更有效地投射。在光散射层 8B 被投射的光的量可以通过调节层 8B 的渐变比而调节，使得反射型液晶显示器 5 被均匀地照射。

凹板印刷、丝网印刷等印刷方法可用于形成上述点阵渐变图案。优选使用同时传送和模制的方法，因为当导光板 3 模制时可以同时形

成点阵渐变图象。具体地讲，同时传送和模制的方法是把具有形成在基片上的传导层的传导材料保持在铸模中，注入树脂填充铸模并再冷却，由此得到一个树脂铸模并同时把传导材料粘结到铸模表面，然后分离基片，从而把传导层传递到将被传递的物体表面。

5 根据本发明第七实施例的配置前照光的触摸屏装置中的前照光单元可以在导光板 3 的显示面一侧的面上以细颗粒的形式设置光散射层 8D，颗粒的粗细程度以不明显衰减显示可视性为准（参见图 10）。导光板 3 的光散射层 8D 的颗粒形式通过在铸模的内表面形成颗粒形式并当导光板 3 模制时产生颗粒。或者是，将导光板 3 的表面进行精
10 细的大约为 $30\mu\text{m}$ 直径的研磨工序以形成光散射层 8D。从导光板 3 的端面进入的光线因光散射层 8D 的颗粒形式和粗糙表面而在导光板 3 的内侧被散射，并且部分光线被投射到反射型液晶显示器 5。

可以在导光板 3 对着反射型液晶显示器 5 一侧的面上以平行于导光板 3 的入射端面的形式形成作为光散射层 8E 的多个棱镜，与根据
15 本发明第八实施例的配置前照光的触摸屏装置中的前照光单元一样（参见图 11）。入射到导光板 3 上的光线经过光散射层 8E 的棱镜面照射反射型液晶显示器 5。光散射层 8E 的棱镜例如是正三角形、透镜形状等。光散射层 8E 的棱镜大小和间距以与入射端面的距离成比例的变化，由此控制光散射层 8E 的输出平衡。为了不负面地影响可视性，
20 光散射层 8E 的棱镜最好以 $30 - 500\mu\text{m}$ 的间距和 $30 - 100\mu\text{m}$ 的幅宽形成。

根据本发明的每个实施例，光散射层 8 可以由折射率高于导光板 3 的透明或半透明树脂形成。

具体地说，根据本发明第九实施例的配置前照光的触摸屏装置中
25 的前照光单元可以在导光板 3 的显示面一侧设置光散射层 8C，光散射层 8C 由折射率高于导光板 3 的折射率的透明树脂制成（参见图 12）。进入导光板 3 的光线在导光板 3 和光散射层 8C 的界面因二者之间的折射率差而反射，并进一步投射到空气层，并最终照射到反射型液晶显示器 5。在该结构中，因为在导光板 3 的前侧面上不存在点阵等，
30 所以反射型液晶显示器 5 的可视性几乎不受影响。

光源 4 设置在导光板 3 的一个端面处。光源 4 布置在矩形导光板 3 的至少一个侧面。冷阴极荧光灯，LED 等可以用作光源 4。

使用的阴极射线管可以是直线形，或是跨接两侧面的 L 形，或是延伸到相邻的三个侧面的 U 形管。

如图 4-7 所示，可以安装反射器 49，把从光源 4 发出的光线有效地集中到导光板 3 的入射端面。反射器 49 最好由一种金属板得到，该金属板具有特别反射光线的材料表面，例如是一种具有通过气相沉积或溅射而涂敷了银、铝、铂、镍或铬，尤其是银、铝等涂层的元件。光散射反射板 6 或具有光散射特性的光散射膜也可以利用，光散射膜通过掺和聚酯等树脂和光散射物质如 TiO_2 、 BaSO_4 或 SiO_2 ，或聚酯发泡而具有光散射特性。

10 如上所述，因为前照光单元 15 和透明触摸屏 14 通过透明树脂层 12 而结合到一起，所以透射率增加。当使用薄膜形的透明触摸屏 14 时可以除去支撑体 13，由此装置被进一步简化并且透射率增加。

下面根据本发明第十实施例提供一种配置前照光的触摸屏装置的前照光单元，该前照光单元可以充分地照射反射型液晶显示器而不降低透射率，消除了下列不便。

15 即，当在不能确保充足的光量的环境如室内或夜间等中使用时需要从前侧照射反射型液晶显示器。为此，提出一种设施，在反射型液晶显示器的前表面设置平面照明（前照光），因而使用环境光和前照光（例如 SID 95 Digest，第 375 页，C.Y.Tai, H.Zou, P.K.Tai）。前照光单元有一个设置在透明树脂的导光板 103 一个端面的光源，如冷阴极荧光灯等，还有形成在导光板 103 前表面上的棱镜或小突起和凹陷 108（参见图 13）。从导光板 103 的一个端面部分获得的光线向内传导同时在导光板 103 的内侧重复全反射。光线的一部分被突起和凹陷 108 以一角度反射，由此光束很容易地投向导光板 103 的反射型液晶显示器一侧，并且从导光板 103 中射出，从而照射反射型液晶显示器。

20 在很多传统的便携式电子设备中，透明触摸屏设置在透射型液晶显示器的前表面以提供从液晶显示器的表面输入的功能。透明触摸屏包括一个上电极片 109 和一个下电极片 111，上电极片具有一个位于膜状绝缘基底下表面上的透明导电膜的上电极，下电极片具有一个位于片状或膜状绝缘基底上表面上的透明导电膜的下电极。上电极片 109 和下电极片 111 布置成通过电极之间的空气层而彼此面对，从入

射面按压显示板的一部分，使两个电极接触并彼此电连结，从而能够输入。在一种提议（例如日本待公开专利申请 No.61-131314）中，触摸屏通过一个自粘附层或复原片粘结到透射型液晶显示器，因为如果在透明触摸屏和透射型液晶显示器之间存在即使是很薄的空气层，则将会导致界面处的表面反射并减弱装置的透射率。

另一方面，上述结构的触摸屏不能利用作为照明光源的前照光粘结到反射型液晶显示器。因为前照光单元的导光板 103 的微小突起和凹陷 108 被设计成利用在界面向空气层的反射，把从导光板 103 的一个端面得到的光束的一部分投射到反射型液晶显示器，所以通过触摸屏与前照光单元的导光板前表面的连结而使空气层的去除使得微小突起和凹陷 108 不能够把光束投向反射型液晶显示器（参见图 14）。

为了解决上述的不便之处，根据本发明第十实施例的配置前照光的触摸屏装置的前照光单元结构如下。

导光板 3 可以在上表面没有微小突起和凹陷 58，如图 15 所述。即使存在微小突起和凹陷 58，也可把通过连结到透明触摸屏 14 而除去空气层的透明触摸屏用作导光板 3。在任何情况下，从端表面部分获得的并到达导光板 3 的前表面的光束通过透明树脂层 12 或复原片进入透明触摸屏 43。进入透明触摸屏 14 的大部分光束在下电极片 11 的前表面，即在下电极和空气层之间的界面全反射。光束在重复界面处的全反射以及导光板 3 后表面处的全反射的同时入射到与导光板 3 的入射端面相对的端面。同时，入射到透明触摸屏 14 的光束的一部分不在形成于下电极片 11 绝缘基底上的下电极和空气层之间的界面处全反射，因为下电极片 11 的绝缘基底在上表面上设置有微小突起和凹陷 58，并且下电极和空气层之间的界面因此做成小突起和凹陷的形状。该光束的一部分以一角度反射，因而很易于投射到反射型液晶显示器（参见图 15）。由此构成的配置前照光的触摸屏叠置在反射型液晶显示器 5 上，反射型液晶显示器因此被充分地照射。

微小突起和凹陷的凹进部分可以通过在下电极片 11 绝缘基底的整个上表面形成许多小凹陷而构成。小凹陷以能使光束以易于光束投射到反射型液晶显示器的角度反射的任选形状形成，如以凹陷的圆锥形或白形等。小凹陷通过在绝缘基底模制之时或之后对绝缘基底表面进行加热和用凹、凸辊压的处理，或在绝缘基底是一个模制在铸模中

的树脂板时通过对铸模内壁或成型片确定的腔表面形成相应于小凹陷的形状等类似方法而获得。凹陷的直径最好是 $5-40\mu\text{m}$ ，以此当触摸屏用于外界光线时显出充分的光透射率并避免液晶显示器部分 7 的可视性的减弱。

- 5 最好把光源 4 附近微小凹陷的面积比设置成小于远离光源 4 处微小凹陷的面积比。面积比通过根据离光源 4 的距离改变凹陷的大小和间距而改变。因此，可以把光从微小突起和凹陷 58 的投射控制在平衡状态，实现对反射型液晶显示器 5 的均匀照明。

- 10 具有微小凹陷和突起 58 的膜状绝缘基底可以通过在模制膜状绝缘基底之前加入细小的透明珠粒而具备众多的突起。珠粒由类似于绝缘基底的材料或折射率与绝缘基底折射率的差较小的树脂形成，以维持绝缘基底本身的透射率水平。膜表面存在的珠粒可以用构成膜的树脂完全涂敷或部分暴露。珠粒的直径最好在 $5-40\mu\text{m}$ 以确保在使用外界光线时有充分的光透射率，并且不使液晶显示器部分 7 的可视性更差。

- 15 微小突起和凹陷 58 的突起可以通过涂敷或印刷包含微小的透明珠粒的墨水而形成涂层。珠粒由类似于绝缘基底的材料或折射率与绝缘基底折射率的差较小的树脂或玻璃形成，以保持绝缘基底本身的透射率水平。涂层表面上的珠粒可以用涂层完全涂敷或局部暴露。珠粒的直径最好在 $5-40\mu\text{m}$ 以在使用外界光线时获得充分的光透射率，并且避免液晶显示器部分 7 的可视性减弱。

- 20 包含透明珠粒的墨水涂层最好形成一个在远离光源 4 的地点处具有大于光源 4 附近的面积比的点阵渐变图案。点的大小和间距根据距离光源 4 的远近而变化，从而改变涂层的面积比。在微小突起和凹陷 58 处的光投射由此控制在平衡状态，使得反射型液晶显示器 5 被均匀地照明。凹板印刷、丝网印刷等印刷方法可以用于形成渐变图案。点阵的形状不作特别的限定，任何形状，如圆形、多边形等都可采用。

- 25 在第十一实施例中，如图 16 所述，例如由丙烯制成的导光板 33 带有一个平面部分 33a，和倾斜部分 33b，平面部分具有平行于触摸屏一侧的另一表面的表面，倾斜部分具有倾斜于在液晶显示器 5 的一侧设置的另一平面的互相平行的表面。导光板 33 的入射面与所述另一面成直角。从侧面进入的光束在对着导光板 33 的触摸屏的其它表

面以及在平行于导光板 33 的液晶显示器 5 一侧的另一平面的平面部分 33a 全反射, 并且只从倾斜部分 33b 出射, 从而照射液晶显示器 5. 照射到液晶显示器 5 上的光束经液晶在其下面的反射面反射, 并再通过导光板 33 和触摸屏投射到外界. 因此, 使用反射型液晶显示板的液晶显示装置甚至在没有充足光照的环境中也可以被确认.

图 17 和 18 表示在图 16 所示液晶显示板一侧的导光板 33 的一个面处平行于其它表面的平面部分 33a 和倾斜于其它面的倾斜部分 33b.

图 17 中平面部分 33a 和倾斜部分 33b 之间的夹角 α 是 90° . 在这种情况下, 假设入射光到达倾斜部分 33b 的角度与到达入射面的角度相同, 并且因此全部投射到导光板 33 的外部.

在图 18 中, 把 33a 和 33b 部分的角度 α 设置成大于 90° 而小于 180° . 假设倾斜部分 33b 平面的高度, 即倾斜部分 33b 的厚度 t 与图 17 和图 18 中的相等, 图 18 中倾斜部分 33b 的面积较大, 使得从图 18 中每个倾斜部分 33b 出射的光量大于图 17 中的情况.

导光板 33 的光源 4 所在端面 and 导光板 33 触摸屏一侧的表面之间确定的角度最好在 $88^\circ - 92^\circ$ 之间, 平面部分 33a 的平面和倾斜部分 33b 的斜面之间的角度不小于上述的角度并小于 180° , 其中倾斜部分 33b 在与液晶显示器 5 一侧表面上的导光板 33 的入射面相反的方向邻近平面部分 33a.

但在导光板 33 的模制和切割中, 因为工艺的精确度, 入射面与触摸屏一侧的另外表面之间的角度并不总是 90° . 目前模制和切割技术中角度的精确度范围在 $\pm 2^\circ$ 之内. 考虑到角度, 需要光对作为入射面的侧面的入射角度不大于 44° , 从而把从另一表面处的入射面进入的光全反射, 其中另一表面对着导光板 33 的触摸屏和导光板 33 在液晶显示板一侧的一个表面处的平面部分 33a. 此时导光板 33 的折射率不小于 1.44.

为了从倾斜部分 33b 出射入射光, 需要平面部分 33a 和倾斜部分 33b 之间的夹角 α 处于 $90^\circ - 180^\circ$, 其中平面部分 33a 有一个平行于对着触摸屏的其它表面的平面, 而触摸屏位于对着液晶显示板 5 的导光板 33 的其它表面上, 倾斜部分 33b 在与入射面相反的方向邻近上述平面部分 33a. 当该角度为 90° 时, 倾斜部分 33b 变成平行于作为入

射面的侧面。

虽然平面部分 33a 和倾斜部分 33b 之间的距离在导光板 33 向着液晶显示器 5 一侧的一个表面上继续保持均匀，但可以根据光源的位置改变距离以匀化光发射。

5 作为第十一实施例的一个改型，对导光板 33 向着液晶显示器 5 一侧的一个表面上进行的反射减弱处理提高了整个配置前照光的触摸屏装置的透射率。

10 在反射减弱处理的一种方式中，通过例如直接加工并形成一个折射率低于导光板 33 的树脂表面的物质膜而在导光板 33 向着液晶显示器 5 一侧的一个表面上形成折射率低于导光板 33 的透明层 34。当使用无机物质，如 MgF_2 （折射率为 1.38）或金属氟化物， SiO_2 （折射率 1.46）或金属氧化物时，可以使用如真空汽相淀积方法加工。当使用有机物质，用等离子体聚合加工氟单体，由此在树脂表面形成膜的透明层 34。滴涂方法等也可以用于加工有机物质。

15 或者把一个具有折射率低于导光板 33 的透明层 34 的薄膜通过利用折射率等于或不大于导光板的以及折射率等于或不小于薄膜的透明自黏合剂黏合到导光板 33 在液晶显示器 5 一侧的一个面上，由此构成空气层界面的低折射率层 34。

20 具体地说，参见图 19，在导光板 33 对着液晶显示器 5 一侧的一个表面上具有透明层 34。透明层 34 具有小于导光板 33 并大于空气层的折射率。导光板 33 由丙烯酸树脂形成，透明层 34 通过氟化物单体的滴涂形成。由存在的空气层界面导致的在导光板 33 另一表面处的表面反射导致透射率降低。因此，设置树脂层 34 以进行减小反射的处理，由此减小界面处的反射并提高透射率。

25 可以把这种透明层 3 应用到前述实施例中的每个导光板 3 上以获得同样的效果。

30 根据这种结构，因为去除了传统地存在于具有触摸屏和前照光单元结合其中的装置的触摸屏和导光体之间的空气层，所以避免了由于空气层和触摸屏下表面之间以及空气层和导光板上表面之间界面处的反射而导致的光损失，因此提高了整个装置的透射率。另外，因为触摸屏的下电极片在空气层的界面配置有光散射功能的面，所以光线可以从前照光单元中有效地发出。

如上所述，在由反射型液晶显示器作为显示部分、前照光单元和触摸屏位于显示部分的便携式电子设备结构中，其中透明触摸屏的下表面和前照光单元导光板的上表面通过透明自粘附层粘结，在前照光单元的导光板位于液晶显示单元一侧的一个面上实现传统地设置于导光板表面的光散射功能，使得整个装置的透射率提高，当用于白天时前照光单元有效地投射光而无可视性的损失。

[例 1]

聚对苯二甲酸二乙醇酯膜固定地保持在压射成型铸模中，聚对苯二甲酸二乙醇酯中具有无光树脂，由此在其表面形成突起和凹陷的精细图案。卡住铸模之后，把透明的丙烯酸树脂注入其中。打开铸模之后把聚对苯二甲酸二乙醇酯与铸模制品分开。

在这种方式中，得到 1.5mm 厚的矩形透明丙烯酸板作为导光板。导光板有一个光散射层，在散射层的一个面上不规则地形成一个近似 30 μ m 的精细突起和凹陷。导光板的另一面是镜面。

直径为 2mm 的冷阴极荧光灯布置在导光板的一个较长边作为线光源。在冷阴极荧光灯不对着导光板的外围设置一种具有银蒸汽淀积面的反射膜作为反射物。另外，白色发泡的聚对苯二甲酸二乙醇酯反射膜通过压敏粘附双面涂敷带而粘结到导光板的对着入射端面的一个端面。

表面有导电膜 ITO (氧化铟锡) 的玻璃基底用作下电极板，表面有导电膜 ITO 的聚对苯二甲酸二乙醇酯用作透明触摸屏的上电极板。导光板的上表面通过以厚度为 0.2mm 的丙烯酸树脂的透明凝胶作为透明粘性树脂层连结到触摸屏的下侧。

上述结构的配置前照光的触摸屏装置设置成平行于上述液晶板。导光板的光散射层布置在与液晶板相对的一侧，反射板放置在液晶板之下。

从光源入射到导光板的光被细小的麻面散射并投射到液晶板并再照射液晶显示板。通过液晶层的照明光在液晶板之下的反射板反射，再通过液晶层，并且再通过导光板投射到外界。

在上述结构中，当前照光单元开启和关闭时液晶显示部分具有充分的可视性。

[例 2]

导光板按与例 1 相同的方式构成。

透明触摸屏的下电极板和上电极板均由以 ITO 导电膜作为各自表面的聚对苯二甲酸二乙醇酯形成。导光板的上表面通过以厚度为 $50\mu\text{m}$ 的丙烯酸树脂的透明粘附层作为透明树脂层连结到触摸屏的下侧。该结构的
5 前照光单元的导光板还用于支撑透明触摸屏。

当前照光单元开启和关闭时获得的配置前照光的触摸屏装置的液晶显示部分显示出充分的可视性。因为前照光单元的导光板用作支撑体，去除了通常需要支撑薄膜型透明触摸屏的支撑体，所以简化了结构。另外，部件数目的减少也有利于透射率的提高。

10 本发明的结构如上，操作如下。

在根据本发明的配置前照光的触摸屏装置中，在反射板上依次层叠着反射型液晶显示器，包括 $0.3\text{-}2\text{mm}$ 厚的透明导光板和设置在导光板端面上的光源的前照光单元，以及透明触摸屏。前照光单元的厚度被减小，因此不会增加便携式电子设备的尺寸和重量，不会减弱便携式
15 电子设备的便携性。因为光源容放在便携式电子设备的主体中，所以不缺少对光源的保护。

前照光单元处于与反射型液晶显示器叠置的一种状态。由此避免了前照光单元在使用时破裂。在不用时储存前照光单元的储存机构也被去除。

20 虽然是参考附图联系优选实施例对本发明进行描述，但应知道对于本领域的技术人员来说，各种变化和改型是显而易见的。这些变化和改型包含在权利要求所限定的本发明的范围之内。

说明书附图

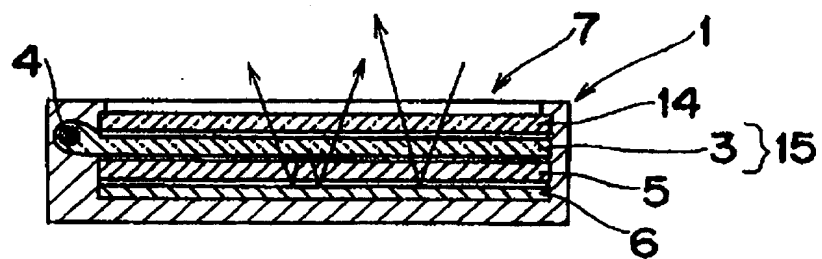


图 1

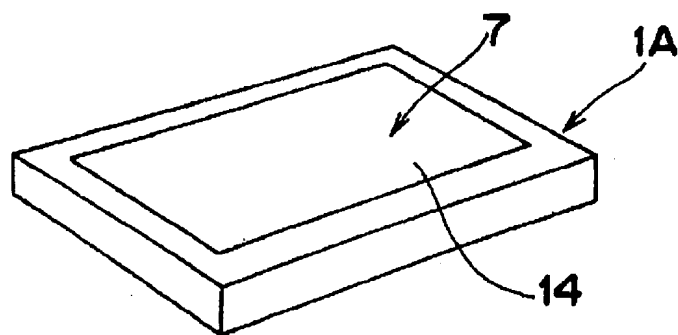


图 2

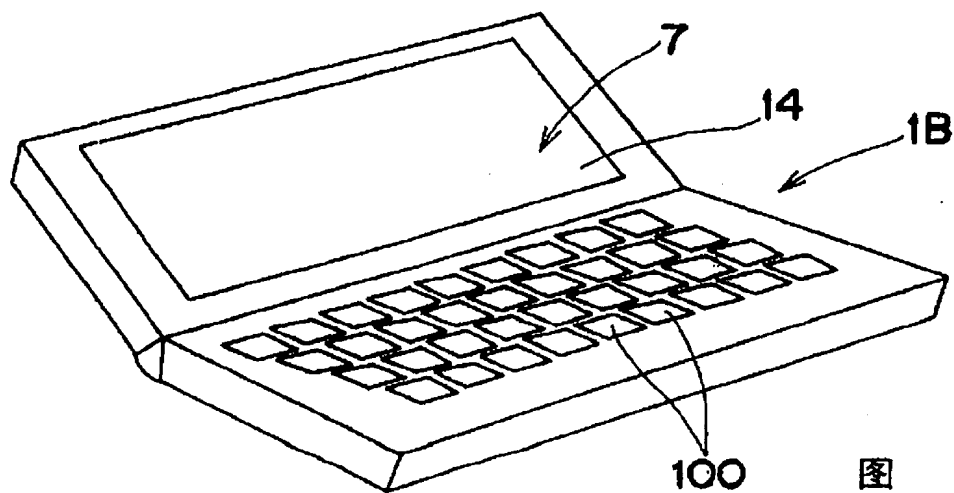


图 3

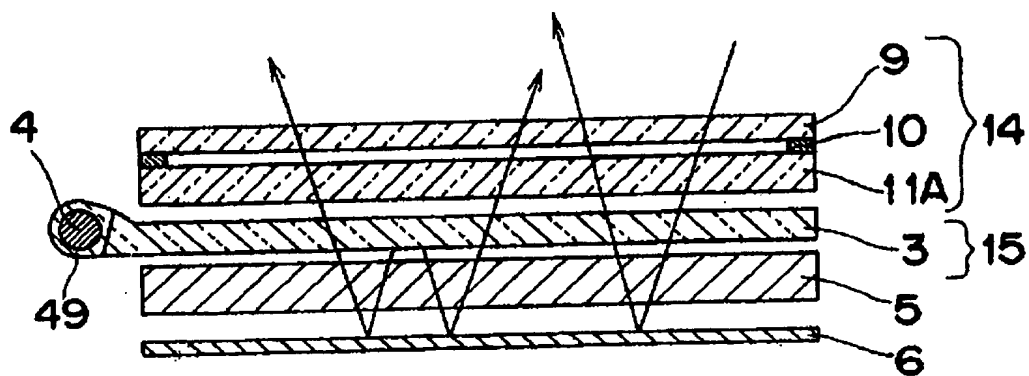


图 4

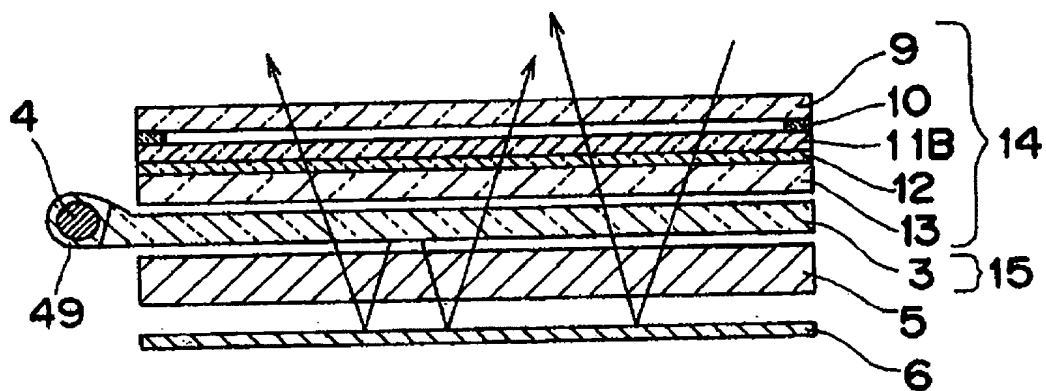


图 5

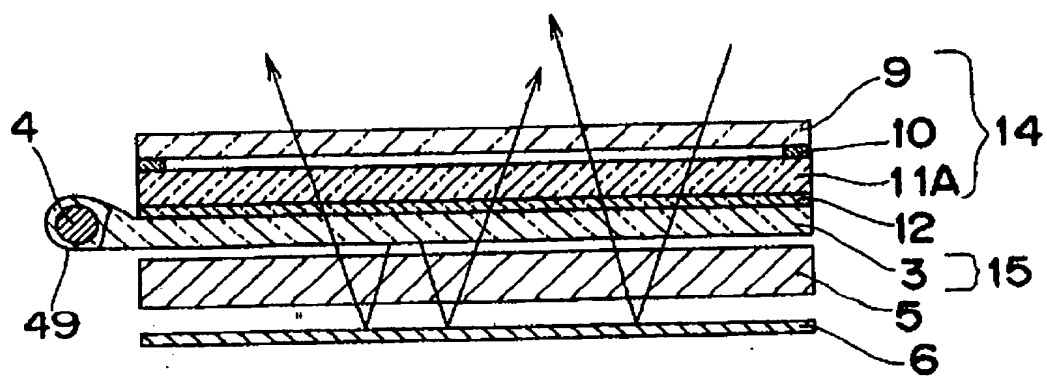


图 6

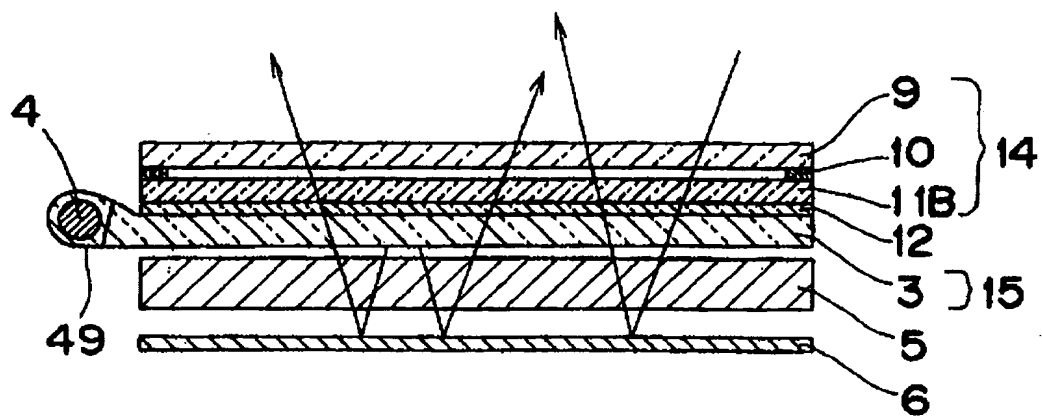


图 7

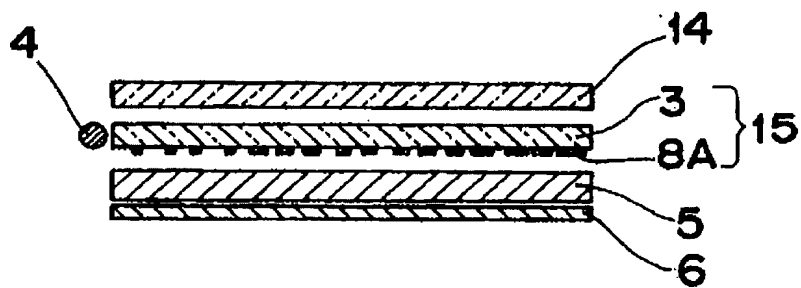


图 8

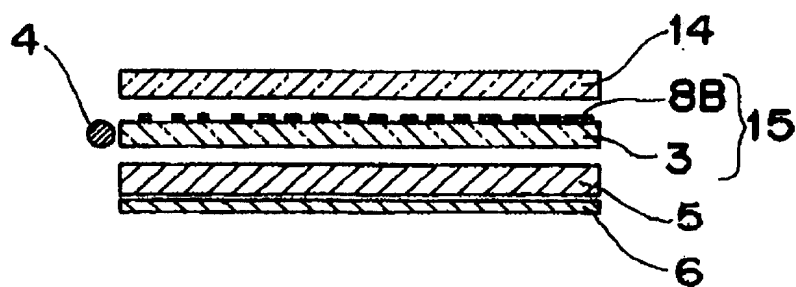


图 9

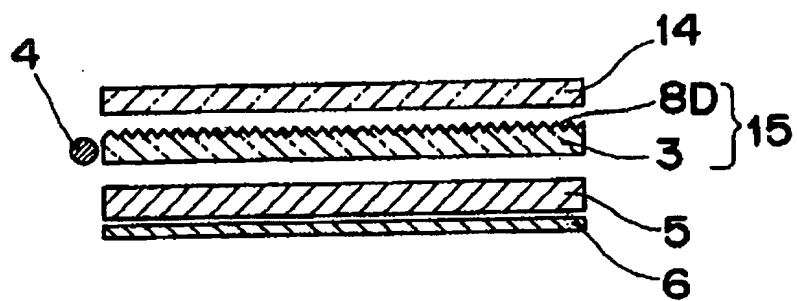


图 10

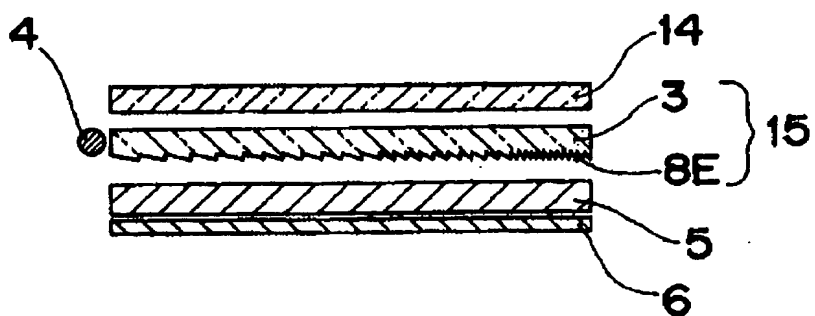


图 11

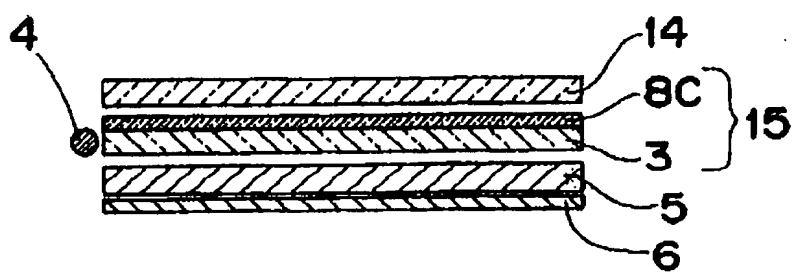


图 12

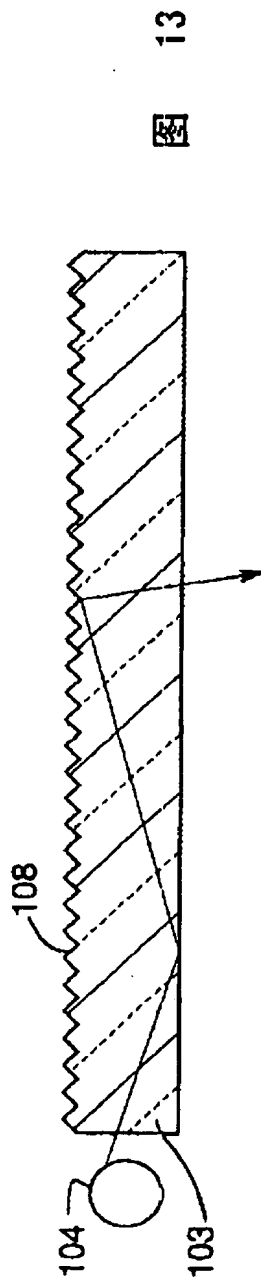


图 13

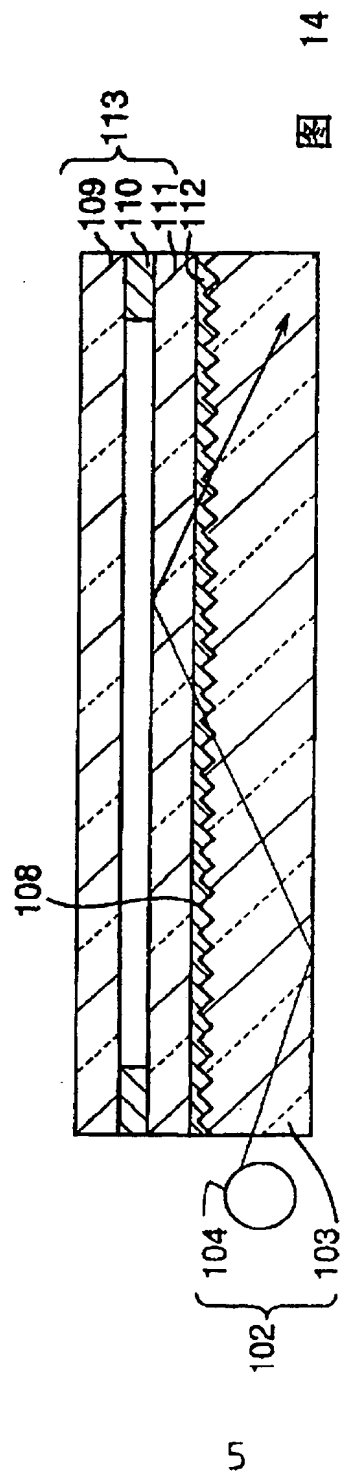


图 14

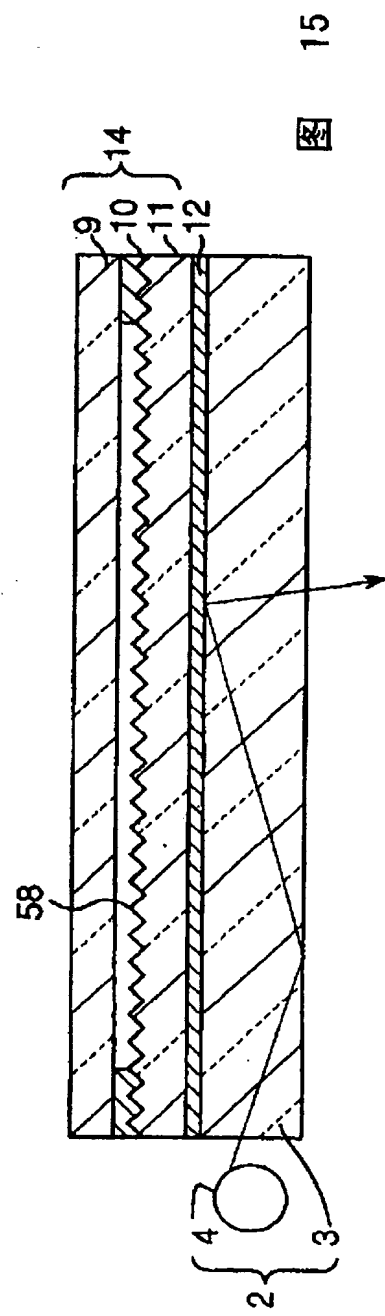


图 15

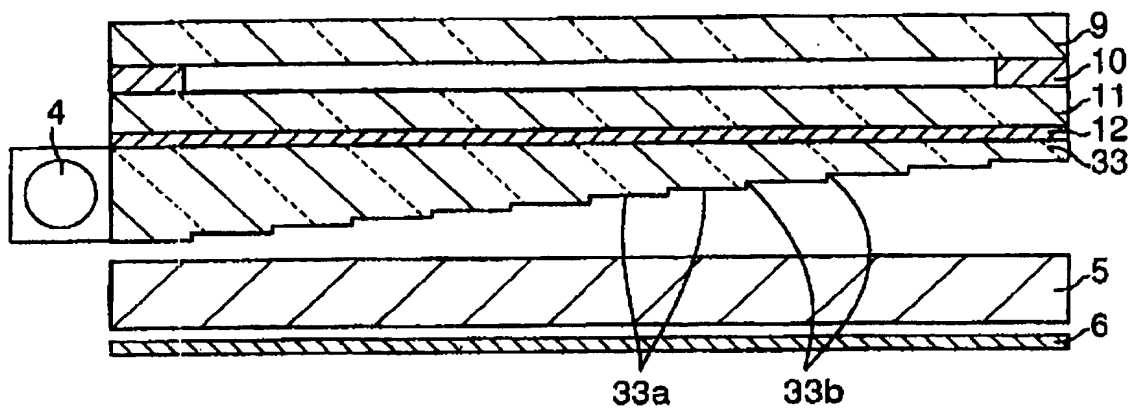


图 16

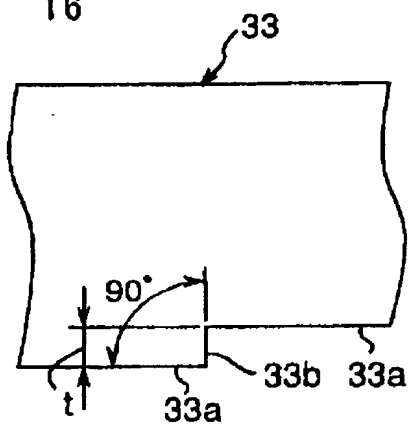


图 17

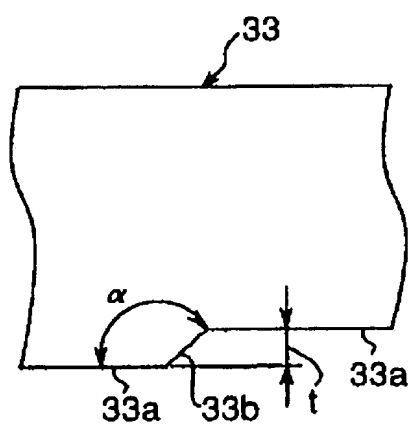


图 18

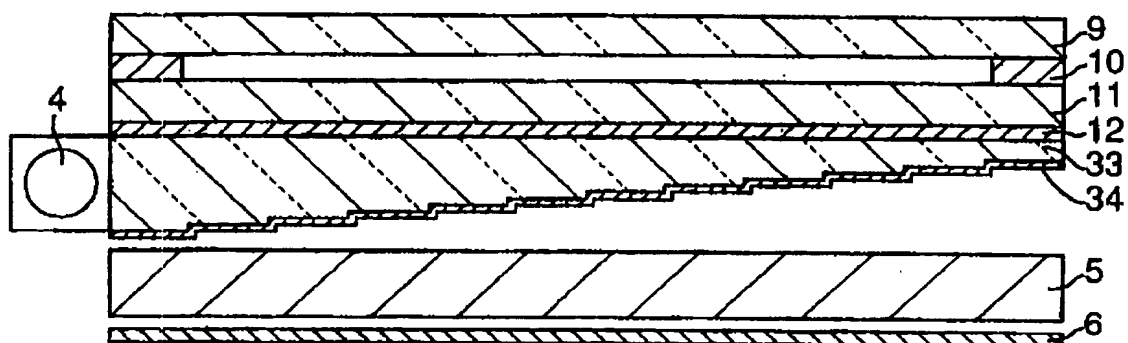


图 19

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.